

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124240

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/56

H01L 23/28

H01L 23/50

(21)Application number : 10-289087

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRONICS  
INDUSTRY CORP

(22)Date of filing : 12.10.1998

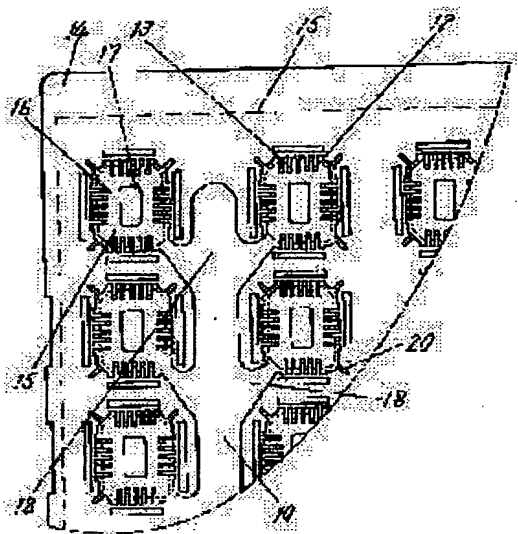
(72)Inventor : YAMAGUCHI YUKIO

## (54) LEAD FRAME, RESIN-SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a resin-sealed semiconductor device which is made thin and whose reliability is increased by a method wherein a die pad is formed, a lead, for signal connection, is formed in its neighborhood, an external terminal which is connected to the lead is formed, a frame is formed and a runner for resin introduction and a gate are formed on a lead frame which is bonded to the bottom face of the external terminal part and which is composed of a resin film.

**SOLUTION:** In this lead frame, every lead 12 for signal connection is connected to every outer lead part 13 so as to be supported by a frame 14. A resin film 15 which comprises a bonding property is brought into close contact with the bottom face of them. The bottom face which is connected to every lead 12 for signal connection is used as an external connecting terminal, and every die pad 17 is arranged in every opening 16 in the center. Then, every gate 18 is arranged in a region which avoids every lead 12 for signal connection, and it is used as an injection port by which a molten sealing resin is injected into every opening 16 from a runner 19 in a resin molding operation. As a result, it is possible to obtain a low-cost and thin resin-sealed semiconductor device whose resin molding property is good in such a way that the number of terminals in every lead 12 for signal connection is not reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.09.2001

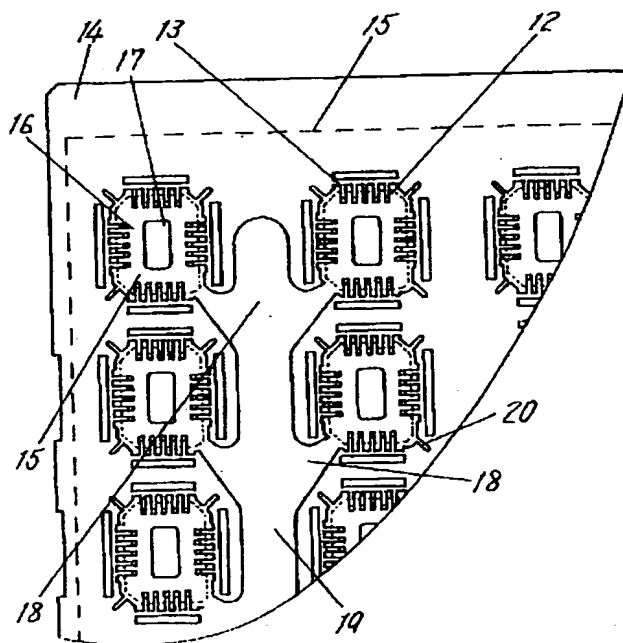
[Date of sending the examiner's decision of  
rejection] 15.04.2003[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3482888
[Date of registration]	17.10.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-08658
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	15.05.2003
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号  
特開2000-124240  
(P2000-124240A)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともダイパッド部と、前記ダイパッド部の近傍に配置された信号接続用リード部と、前記信号接続用リード部に接続する外部端子部と、フレーム枠及び外部端子部底面に接着する樹脂フィルムとよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を有していることを特徴とするリードフレーム。

【請求項2】 少なくともダイパッド部と、前記ダイパッド部の近傍に配置された信号接続用リード部と、前記信号接続用リード部に接続する外部端子部と、フレーム枠よりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、前記信号接続用リード部のコーナー部にゲート部を有していることを特徴とするリードフレーム。

【請求項3】 少なくともダイパッドと、前記ダイパッド部の近傍にグリッド状に配置された信号接続用リード部と、前記信号接続用リード部に接続する外部端子部と、フレーム枠及び外部端子部底面に接着する樹脂フィルムとよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を有していることを特徴とするリードフレーム。

【請求項4】 少なくとも前記リードフレームと、電極パッドを有する半導体素子と、前記半導体素子と前記ダイパッド部とを接着する接着材と、前記半導体素子の電極パッドとグリッド状に配置された信号接続用リード部とを電気的に接続する接続部材と、半導体素子と接続部材を封止する封止樹脂とにより成る半導体装置であって、前記信号接続用リード部の表面より樹脂面が凹型の樹脂充填部を有していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項5】 少なくとも前記リードフレームと、電極パッドを有する半導体素子と、前記半導体素子と前記ダイパッド部とを接着する接着材と、前記半導体素子の電極パッドと前記信号接続用リード部とを電気的に接続する接続部材と、前記半導体素子と前記接続部材を封止する封止樹脂により成る半導体装置であって、前記信号接続用リード部の表面より樹脂面が凹型の樹脂充填部を有していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項6】 少なくとも電極パッドを有する半導体素子と、前記半導体素子を接着する半導体素子搭載部あるいはダイパッド部と、前記半導体素子の電極パッドと信号接続用リード部とを電気的に接続する接続部材と、前記半導体素子搭載部あるいはダイパッド部、前記半導体素子、前記信号接続用リード部、前記接続部材を樹脂封止するモールド金型をそなえてなる樹脂封止方法において、前記リードフレームを封止フィルムで被覆し、クランプすることにより、押圧し、前記リードフレームに有するランナー部、ゲート部より樹脂を充填して封止することを特徴とする樹脂封止半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子が搭載された小型、薄型、軽量化を目的とした電極底面露出型の樹脂封止型半導体装置に用いるリードフレームとそれを用いた樹脂封止型半導体装置およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化に対応するために、半導体部品の高密度実装が要求され、それとともなって半導体装置の小型、薄型化が進んでいる。

【0003】以下、従来の樹脂封止型半導体装置とその製造方法について順次説明する。半導体部品の高密度実装の要請に応えるパッケージとしてFBGA（ファインピッチ・ボール・グリッド・アレイ）パッケージが開発されている。

【0004】図15は従来の樹脂封止型半導体装置として、FBGAパッケージを示す図であり、その断面図を示すものである。

【0005】図15において、半導体素子1は接着剤2を介して両面プリント基板3上に接着・搭載される。両面プリント配線基板3の上下面には配線パターン4a、4bが形成され、上下の配線パターン4a、4bは、スルーホール5の表面に形成される導体6で電気的に接続されている。半導体素子1の上面に形成された電極パッド7と配線パターン4aとは金属細線8で電気的に接続される。この金属細線8による電気的接続をする場所以外の配線パターン4aの表面は、ソルダーレジスト9で被覆されている。そして半導体素子1、金属細線8、両面プリント配線基板3は封止樹脂10によりモールドされ保護されている。

【0006】両面プリント配線基板3の下面の配線パターン4bの表面も一部を除いて、ソルダーレジスト9で被覆され、ソルダーレジスト9で被覆されていない配線パターン4bの表面には半田ボール11が形成される。半田ボール11は、両面プリント配線基板3の下面で、格子状に2次元的に配置されている。そして、FBGAパッケージ方式で実装された半導体装置をプリント基板等の実装基板に実装する場合の電気的接続は半田ボール11を介して行われるものである。

【0007】また、図16に示すような従来の樹脂封止型半導体装置の場合は、半導体素子1は接着剤2を介して両面プリント基板3の上に接着・搭載される。両面プリント配線基板3の上面には配線パターン4が形成され、配線パターン4は、側面に有するスルーホール5の表面に形成される導体6で電気的に接続され、外部端子の役目を果たしている。半導体素子1の上面に形成された電極パッド7と配線パターン4とは金属細線8で電気的に接続される。この金属細線8による電気的接続をする場所以外の配線パターン4の表面は、ソルダーレジ

ト9で被覆されている。半導体素子1、金属細線8、プリント配線基板3はポッティングによる封止樹脂10により封止され保護されている。そしてスルーホール5の部分は、この半導体装置間を接続している側面のスルーホール5を半円状にカットして分離し、実装基板との接続用端子部となっている。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記従来の樹脂封止型半導体装置は、下記のような種々の課題をそれぞれ有している。

【0009】図15に示したFBGAパッケージ方式の樹脂封止型半導体装置は、半導体装置の下面に2次元的に外部電極端子（半田ボール）を配列することにより、同一パッケージサイズでQFPパッケージよりも端子数を多くすることができるという特徴がある。しかし、その反面、QFPパッケージに比べて劣る点もある。すなわち、FBGAパッケージでは、（1）両面プリント配線基板の片面に封止樹脂部が突出しており薄型化できない。（2）FBGAパッケージを製造する際、従来のQFPパッケージの製造設備以外の新規製造設備の導入が不可欠であり、設備投資によるコストアップとなる。さらに、FBGAパッケージ方式では、通常、両面プリント配線基板としてガラス・エポキシ樹脂基板を使用する。このため半導体素子の樹脂封止することによる基板自体の反り対策、樹脂の注入封止口であるランナー部の基板面への破損を防止するための金メッキ処理が必要、基板の反りが発生した場合の複数の半田ボールの水平面の高さの均一性を確保する必要がある、等の製造技術上解決すべき多くの課題がある。また、パッケージの信頼性、特に耐湿性の保証も重要な検討課題である。例えば、ガラス・エポキシ樹脂とモールド樹脂との界面の密着力が弱いと、高温高湿試験・プレッシャ・クッカー試験等の環境試験において品質保証が困難になる。

【0010】一方、図16に示したような樹脂封止型半導体装置では、ポッティングによって樹脂封止する場合は、封止樹脂が硬化する時間が長く量産性が悪い、また樹脂を注入する場合に空気を巻き込みやすく、樹脂ボイドが発生しやすいという課題がある。また、樹脂成型時に成形圧力を印加しないために樹脂ボイドを小さくすることができず、実装時にその樹脂ボイドが膨張して、封止樹脂部にクラックが発生するなどの課題がある。

【0011】本発明の目的は、前記従来の課題を解決するものであり、薄型化を実現しながら小型で信頼性の高い樹脂封止型半導体装置を提供するものであり、そのためのリードフレームとそれを用いた樹脂封止型半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、樹脂封止型半導体装置に関する手段と、樹脂封止型半導体装置のモールド封止方法及びリードフ

レームに関する手段とを講じている。

【0013】本発明のリードフレームでは、ダイパッド部と、ダイパッド部の近傍に配置された信号接続用リード部と、信号接続用リード部に接続する外部端子部と、フレーム枠及び外部端子部底面に接着する樹脂フィルムとよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を有しているものである。

【0014】また本発明のリードフレームでは、ダイパッド部と、ダイパッド部の近傍に配置された信号接続用リード部と、信号接続用リード部に接続する外部端子部と、フレーム枠よりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を有しているものである。

【0015】また本発明のリードフレームでは、半導体素子搭載部と、半導体素子搭載部の近傍にアレイ状に配置された信号接続用リード部と、信号接続用リード部に接続する外部端子部と、フレーム枠及び外部端子部底面に接着する樹脂フィルムとよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を有しているものである。

【0016】本発明の樹脂封止型半導体装置は、ダイパッド部と、電極パッドを有する半導体素子と、半導体素子とダイパッド部とを接着する接着材と、半導体素子の電極パッドと信号接続用リード部とを電気的に接続する接続部材と、半導体素子と接続部材を封止する封止樹脂とにより成る半導体装置であって、信号接続用リード部の表面より凹型の樹脂部を有している樹脂封止型半導体装置である。

【0017】また本発明の樹脂封止型半導体装置は、ダイパッド部と、電極パッドを有する半導体素子と、半導体素子とダイパッド部とを接着する接着材と、半導体素子の電極パッドとアレイ状の信号接続用リード部とを電気的に接続する接続部材と、半導体素子と接続部材を封止する封止樹脂とにより成る半導体装置であって、信号接続用リード部の表面より凹型の樹脂部を有している樹脂封止型半導体装置である。

【0018】本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、電極パッドを有する半導体素子と、半導体素子を接着する半導体素子搭載部あるいはダイパッド部と、半導体素子の電極パッドと信号接続用リード部とを電気的に接続する接続部材と、半導体素子搭載部あるいはダイパッド部、半導体素子、信号接続用リード部、接続部材を樹脂封止するモールド金型をそなえてなる樹脂封止方法において、リードフレームを封止フィルムで被覆し、クランプすることにより、押圧し、リードフレームに有するランナー部、ゲート部より樹脂を充填する方法である。

【0019】本発明の代表的な作用は以下の通りである。本発明のリードフレームにおいては、ダイパッド部と、ダイパッド部の近傍に配置された信号接続用リード

部と、信号接続用リード部に接続する外端子部と、フレーム枠及び外部端子部底面に接着する樹脂フィルムとよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を配することによりリードフレーム厚内にモールド樹脂封止を可能にし生産性、品質、実装信頼性のよい樹脂封止型半導体装置に適した特徴あるリードフレームを供給することができる。

【0020】また、本発明のリードフレームにおいては、ダイパッド部と、ダイパッド部の近傍に配置された信号接続用リード部と、信号接続用リード部に接続する外端子部とよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を配することによりリードフレーム厚内モールド樹脂封止を可能にし生産性、品質、実装信頼性のよい樹脂封止型半導体装置に適した特徴あるリードフレームを供給することができる。

【0021】また、本発明のリードフレームにおいては、半導体素子搭載部と、半導体素子搭載部の近傍にアレイ状に配置された信号接続用リード部と、信号接続用リード部に接続する外端子部と、フレーム枠及び外部端子部底面に接着する樹脂フィルムとよりなるリードフレームにおいて、樹脂導入部であるランナー部と、ゲート部を配することによりリードフレーム厚内モールド樹脂封止を可能にし生産性、品質、実装信頼性のよい樹脂封止型半導体装置に適した特徴あるリードフレームを供給することができる。

【0022】また、本発明の樹脂封止型半導体装置においては、封止フィルムの働きにより信号接続用リード部の表面部より樹脂面が凹型を有する小型、薄型で信頼性、実装性、生産性のよいスタック可能な樹脂封止型半導体装置を提供することができる。

【0023】また、本発明の樹脂封止型半導体装置においては、封止フィルムの働きにより搭載用基板の表面部より樹脂面が凹型を有する多端子に適したグリッドアレイ配列の小型、薄型で信頼性、実装性、生産性のよいスタック可能な樹脂封止型半導体装置を提供することができる。

【0024】また、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法においては、リードフレームのランナー部、ゲート部の樹脂注入面を封止フィルムで被覆し、クランプ押圧し樹脂を充填して封止することによりリードフレームより凹型に樹脂面を成形でき実装信頼性、生産性のよいモールド金型による薄型の電極底面露出型樹脂封止半導体装置の樹脂封止方法である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明のリードフレームとそれを用いた樹脂封止型半導体装置およびその製造方法の一実施形態について図面を参照しながら説明する。またここでは、樹脂封止型半導体装置の製造方法については金型構造とモールド封止方法について説明する。

【0026】まず本実施形態のリードフレームについて

図1を参照しながら説明する。図1は、本実施形態のリードフレームを示す平面図である。図2は信号接続用リード部を示す斜視図である。

【0027】図1に示すように、本実施形態のリードフレームは、信号接続用リード12がアウターリード部13と接続して、フレーム枠14により支持されている。また、少なくとも信号接続用リード12に接続するアウターリード部13、フレーム枠14の底面は、接着性を有した樹脂フィルム15が密着されている。図1中、破線で示した領域が樹脂フィルム15が密着された領域である。また本実施形態のリードフレームは、従来のリードフレームのように吊りリード部が不要になり、従来制限の多かった半導体素子の搭載範囲の拡大を可能にするものである。

【0028】信号接続用リード12に連続する底面は外部接続端子になっており、信号接続用リード12部は先端に段差加工がされ、中央の開口部16が形成され、ダイパッド17が配されている。そして本実施形態のリードフレームの信号接続用リード部12をさけた領域にゲート部18を配し、樹脂成型時に溶融した封止樹脂をランナー部19から開口部16に注入する注入口となるものである。そして封止樹脂はダイパッド17上に接着される半導体素子およびその半導体素子と信号接続用リード部12とを電気的に接続する接続部材の周囲である開口部16、ゲート部18、エヤーベンド部20に充填される。このエヤーベンド部20の詳細は図示していないが、ランナー部19、あるいは貫通穴により底面側に出す。また、スルーゲート方式ではゲート部18により半導体装置間を接続するものである。

【0029】図1に示すように、ゲート部18を信号接続用リード部12のコーナー部に配することにより、信号接続用リード部12の端子数の減少をきたすことなく樹脂成形性のよい安価な薄型の樹脂封止半導体装置が提供できるものである。

【0030】なお、信号接続用リード部12の表面の一部には図2に示すような溝部21が加工形成され、本実施形態のリードフレームに半導体素子を搭載し、樹脂封止した際、封止樹脂との密着性を向上させるようにしている。溝部21の形成は図2(a)に示すように、信号接続用リード部12の両側に1ヶ所ずつでもよく、または図2(b)に示すように片側に2ヶ所、他方に1ヶ所、溝部21を設ける個数に差を設けてもよい。また、信号接続用リード部12の先端部に段差部22を形成してもよい。

【0031】本実施形態のリードフレームの特徴は、フレーム枠14にランナー部19とランナー部19に接続するゲート部18を設けることにより、薄型の電極底面露出型の樹脂封止型半導体装置を安価にかつ、安定した生産を可能にできる点である。また、本実施形態のリードフレームを用いて樹脂封止型半導体装置の製造時の封

止金型を簡素化、共用可能にして安価に提供できる点にある。

【0032】本実施形態のリードフレームにランナー部19、ゲート部18を配することにより、従来、信号接続用リード部12のコーナー部等に残るゲート残り部がリードフレームの領域内に配されるため、切断機による切断の品質安定、効率化、また、半導体装置のコーナー部に従来設けていたc面加工が不要になるものである。また、封止樹脂が充填される開口部16は、リードフレームに彫り込み加工がされており、密着性が向上し、薄型の耐リフロー性のよい電極底面露出型の樹脂封止型半導体装置の生産を可能にできるものである。

【0033】また、本実施形態におけるリードフレームは、銅(Cu)素材のフレームに対して、下地メッキとしてニッケル(Ni)層が、その上にパラジウム(Pd)層が、最上層に薄膜の金(Au)層がそれぞれメッキされた3層の金属メッキ済みのリードフレームである。ただし、銅(Cu)素材以外にも42アロイ材等の素材を使用でき、また、ニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、金(Au)以外の貴金属メッキが施されていてもよく、さらに、かならずしも3層メッキでなくてもよい。リードフレームは、樹脂封止の際、封止樹脂の流出を止めるタイバーを設けていないリードフレームである。

【0034】なお、リードフレームは図1に示すように、そのパターンが1つではなく、複数個、左右、上下に連続した配列になっている。また本実施形態のリードフレームにおいて、その厚さは0.5[mm]、ランナー部19の深さは0.3[mm]、幅は2.0[mm]とした。

【0035】次に本発明の別の実施形態のリードフレームについて、図面を参照しながら説明する。図3は、本実施形態のリードフレームを示す平面図である。

【0036】図3に示すように、本実施形態のリードフレームにおいては、信号接続用リード部12がアウターリード部13と接続して、フレーム枠14により支持されている。そして少なくとも信号接続用リード部12に接続するアウターリード部13、フレーム枠14の底面は、接着性を有した樹脂フィルム15により密着されている。図3中、破線で示した領域が樹脂フィルムが密着された領域である。そしてその樹脂フィルム15上に信号接続用リード部12および第2の信号接続用リード部23、ダイパッド部17が固着されることにより、信号接続用リード部12、23はグリッド状に配列されることになる。

【0037】信号接続用リード12、23に連続する底面は、樹脂封止型半導体装置を形成した際、外部接続端子を構成し、中央の開口部16にはダイパッド部17が配されている。そしてリードフレームの信号接続用リード部12、23をさけた領域にゲート部18を配し、樹

脂成型時に溶融した樹脂をランナー部19から開口部16に注入する注入口となる。そして封止樹脂はダイパッド部17上に接着される半導体素子およびその半導体素子と信号接続用リード部12とを電氣的に接続する接続部材の外囲である開口部16、ゲート部18、エアーベンド部20に充填される。このエアーベンド部20の詳細は図示していないが、ランナー部19、あるいは貫通穴により底面側に出す。また、スルーゲート方式ではゲート部18により半導体装置間を接続するものである。

【0038】本実施形態において、接着性を有した樹脂フィルム15は、ダイパッド部17の固着とともに、特にダイパッド部17の下面側および信号接続用リード部12、23の裏面側の外部端子部に樹脂封止時に封止樹脂が回り込まないようにするマスク的な役割を果たさせるためのものであり、この樹脂フィルム15の存在によって、ダイパッド部17の下面や、外部端子部の裏面に樹脂バリが形成されるのを防止することができる。この樹脂フィルム15は、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリカーボネートなどを主成分とする樹脂をベースとしたテープであり、樹脂封止後はUV照射、ケミカル処理、あるいはピーリングにより接着力を弱め剥がすことができ、また樹脂封止時における高温環境に耐性があるものである。

【0039】なお、樹脂バリとは樹脂封止の際に発生するリードフレームに対する残余樹脂であり、樹脂成形上、不必要な部分である。

【0040】本発明の特徴は、フレーム枠14にランナー部19と、そのランナー部19に接続するゲート部18を設けることにより、封止金型を簡素化、共用可能にして安価な薄型のグリッド状に配列された高品質な電極底面露出型の樹脂封止型半導体装置が提供できることである。また、封止樹脂が充填される開口部16は、リードフレームに彫り込み加工がされており、グリッド状に配列された薄型の耐リフロー性のよい電極底面露出型の樹脂封止型半導体装置が可能になる。さらに、用意するリードフレームは、樹脂封止の際、封止樹脂の流出を止めるタイバーを設けていないリードフレームである。

【0041】次に本実施形態の樹脂封止型半導体装置について説明する。図4は本実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す上面斜視図であり、図5はその底面斜視図、図6は図4のA-A1箇所の断面図である。

【0042】図4、図5および図6に示すように、本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、信号接続用リード部12と、半導体チップ24を支持するためのダイパッド部17を備えている。そして、ダイパッド部17上に半導体チップ24が銀ペースト等の接着剤により接合されており、半導体チップ24の電極パッドと信号接続用リード部12とは、金属細線25により互いに電氣的に接続されている。そして、信号接続用リード部12、ダイパッド部17、半導体チップ24および金属細線25は、

封止樹脂26内に封止されている。

【0043】また、信号接続用リード部12の下面側には封止樹脂26は存在せず、信号接続用リード部12の下面が露出されており、この信号接続用リード部12の下面が実装基板との接続面となる。すなわち、信号接続用リード部12の下面部が外部端子部27を構成している。なお、図5の底面斜視図において、ダイパッド部17は封止樹脂26より露出した構造を有している。また、図5において、ダイパッド部17の代わりに小型の分割ダイパッド部として、ボール部28を用いて、半導体素子を支持してもよく、図5においては、ダイパッド部17とボール部28とを便宜上、並記している。

【0044】本実施形態の樹脂封止型半導体装置では、信号接続用リード部12の側方には外部端子となるアウターリードが存在せず、信号接続用リード部12の下面部が外部端子部27となっているので、半導体装置の小型化を図ることができる。

【0045】また、本実施形態の樹脂封止型半導体装置では、外部端子部27およびダイパッド部17が封止樹脂26の面より突出して形成されているため、実装基板に樹脂封止型半導体装置を実装する際の外部端子部と実装基板のランド部との接合において、外部端子部27のスタンドオフ高さが予め確保されていることになる。したがって、外部端子部27をそのまま外部端子として用いることができ、実装基板への実装のために外部端子部27にはんだボールを付設する必要はなく、製造工数、製造コスト的に有利となる。

【0046】本実施形態の特徴は、信号接続用リード部12と、信号接続用リード12に接続する外部端子部27とよりなる開口部16を有したリードフレームの底面側に接着性を有した樹脂フィルム15を密着させ、開口部16の中央部にダイパッド部17底面を固着させたリードフレームを使用して、そのリードフレームに配したランナー部19およびゲート部18の上面に封止工程で樹脂フィルム15とともに金型で押圧して樹脂を充填することにより、信号接続用リード部12より開口部16の樹脂面を凹ませることができる。このことにより半導体装置の上下面ともスタンドオフが確保でき樹脂面が凹むため、実装基板への搭載安定性が得られるとともに、スタック搭載が可能である。例えば、図7に示す本実施形態の樹脂封止型半導体装置を図8に示すようにスタック構造として搭載することができる。図7は本実施形態の樹脂封止型半導体装置のリード部分の突出量(スタンドオフ)を強調して示した斜視図であり、図8は本実施形態の樹脂封止型半導体装置を積層搭載した状態を示す斜視図である。図7に示す樹脂封止型半導体装置は、封止樹脂26部からスタンドオフが形成され、突出した外部端子部27を有したものであり、上下面の外部端子部27の接続により、積層搭載しても、各樹脂封止型半導体装置間を電氣的に接続できるものである。

【0047】本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、前記した図1に示したリードフレームを用い、信号接続用リード部12のコーナー部にゲート部18を適切に配することにより、良好な成形を確保し、外部端子部27の端子配列に影響のないモールド封止法によりリードフレームの厚さ内に樹脂を充填した薄型の樹脂封止型半導体装置である。また、開口部16に封止樹脂26が充填されるため、接合力を向上させることができ、薄型の半導体装置にも関わらず耐湿性を改善できるものである。この効果によりIRリフロー工程や樹脂封止型半導体装置をプリント配線基板にはんだ実装する際に、半導体素子の接着界面付近にトラップされた水に起因されるふくれや剥がれ、あるいは、封止樹脂のクラックなどの発生を抑止し、半導体素子と信号接続用リード部との接続部が剥離して電氣的接続不良が発生するのを防止できる。また、プリント配線基板との実装後に半導体装置に加わる機械的、あるいは熱的繰返しストレスによる影響で、封止樹脂26界面の応力に対する耐性が向上するものである。

【0048】例えば、図9に示すように、信号接続用リード部12に段差をつけることにより、樹脂封止した際、半導体装置の切断部を図のように封止樹脂26で接続することができ実装応力に対する耐性が強くできる。図9は樹脂封止型半導体装置を示す上面斜視図である。

【0049】また、図2で示した溝部21を信号接続用リード部12の底面あるいは上面に配することにより、樹脂封止の際に用いる樹脂フィルムが溝部21に食い込み成形されるために封止樹脂が溝部21に入る効果により、封止樹脂界面の応力に対する耐性が向上する。またそれにより実装時、はんだが溝部21に入り込むため、接合界面のはんだ接合力が向上する。

【0050】本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、封止樹脂26と信号接続用リード部12の厚み内にあるため、温度変化に対する半導体装置の反りが従来に比べて非常に少なく、半導体素子24と信号接続用リード部12との接続部が剥離して電氣的接続不良が発生するのを防止できる。したがって、外部端子部27にはんだボールを使用する必要性が少なく、ランドグリッドアレイあるいはランド電極として提供することが可能になる。また、半導体装置の大きさ、信号接続用リード部の数等により、信号接続用リード部の厚さは本実施形態では、0.5 [mm]とした。

【0051】本発明の樹脂封止型半導体装置の別の実施形態について説明する。図10、図11および図12は本実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す図であり、図10は上面斜視図、図11はその底面斜視図、図12は図10のA-A1箇所の断面図である。

【0052】図示するように、本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、アレー状に配列された信号接続用リード部12、23と、半導体素子24を支持するためのダイ



パッド部17を備えている。そして、ダイパッド部17上に半導体素子24が接着剤により接合されており、半導体素子24の電極パッドと信号接続用リード部12、23とは、金属細線25により互いに電氣的に接続されている。そして、信号接続用リード部12、23、ダイパッド部17、半導体素子24および金属細線25の領域は、封止樹脂26内に封止されている。また、アレー状に配列された信号接続用リード部12、23の下面側には封止樹脂26は存在せず、信号接続用リード部12、23の下面が露出されており、この信号接続用リード部12、23の下面が実装基板との接続面となる。すなわち、信号接続用リード部12、23の下面部が外部端子27、29を構成している。

【0053】本実施形態の樹脂封止型半導体装置もまた、同様に外部端子部27、29のスタンドオフ高さが予め確保されていることになる。したがって、外部端子部をそのまま外部端子として用いることができ、製造工数、製造コスト的に有利となる。

【0054】また本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、半導体素子24を信号接続用リード部23にオーバーハングさせることができ、アレー状に外部端子部27、29が形成されている。もちろん本実施形態の樹脂封止型半導体装置もまた、スタック状に接続することができるものである。

【0055】次に本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法について説明する。図13は本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図であり、工程順に示した図である。

【0056】まず図1で示したような信号接続リード部と、外部リード部と、半導体素子搭載部あるいはダイパッド部、ボール部を有し、ランナー部、ゲート部が配されたリードフレームを用意する。

【0057】そして図13(a)に示すように、半導体素子24を接着剤によりダイパッド部17上に接合し、半導体素子24の電極パッドと信号接続リード部12とを金属細線25に代表される接合部材により電氣的に接合し、封止金型内に位置合わせして搭載する。なお、図示する通り、ここで用いるリードフレームの底面領域には接着性を有する樹脂フィルム15が貼り付けられているものである。

【0058】次に図13(b)に示すように、半導体素子24が接合されたリードフレームに対して、封止フィルム30を供給する。この封止フィルム30は、リードフレームの半導体素子24が接合された開口部16側のリードフレーム上面に密着させる。開口部16側に密着させる封止フィルム30は、ポリイミド、ポリカーボネートなどを主成分とする樹脂をベースとしたフィルムであり、樹脂封止後は容易にはがすことができ、封止の高温に耐性があるものであればよい。本実施形態ではポリイミドを主成分としたフィルムを使い厚みは80[μ

m]とした。

【0059】そして図13(c)に示すように、封止フィルム30とともに上金型と下金型を閉じ、リードフレーム自体を金型に押圧させて、熔融した封止樹脂26をリードフレームに設けたランナー部、ゲート部より開口部16に注入して樹脂封止を行う。この工程により、樹脂封止後はフィルム15、30を剥がすことにより、半導体素子24が搭載されたリードフレームの両面をフィルム15、30で挟んだ状態で樹脂封止するので、封止樹脂26部からリードが突出し、外部端子部27が形成された樹脂封止型半導体装置を製造できる。また、この樹脂封止の際、開口部16側に封止フィルム30を密着させ、真空引きし、均一に延ばした状態を維持しながら樹脂封止することにより、樹脂封止時の熱収縮による封止フィルム30のシワの発生を防止することができ、封止樹脂26の表面にシワのない半導体装置を製造することができる。

【0060】図14は、樹脂封止型半導体装置の樹脂封止用の金型を示す断面図である。図示するように、封止フィルム30面を半導体素子を搭載したリードフレーム31とともに上金型32aと下金型32bとを閉じ、上下金型32a、32bに対して押圧して、熔融した封止樹脂を注入し封止して樹脂封止型半導体装置を製造するものである。

【0061】図14に示す通り、本発明のモールド封止に用いる半導体装置の樹脂封止用の金型は上金型32aと下金型32bとにより構成され、下金型32bには半導体素子が搭載されたリードフレーム31を搭載し、下金型32bを型締めした後、タブレット33をブランチャー34で押し上げ、金型の温度で熔融させながらリードフレーム31に配したランナー、ゲート部より開口部他に充填する。なお、封止フィルム30は封止フィルムの供給装置35、巻き取り装置36によりリードフレーム31の上面に配置され、上金型32aにより密着されるものである。

【0062】本実施形態ではリードフレーム31の厚み内に半導体素子、金属細線等の接続部材が搭載されるため、上金型32aと下金型32b、共にキャビティ凹部がない簡単な構造とすることができる。

【0063】また、封止フィルム30の役割は、リードフレーム31と金型との間に配することによりゲート部、開口部、エアーベンド部に封止樹脂を充填した際に、リードフレーム31に対して凹部を形成する働きと、樹脂封止時にゲート部とランナー部を通過する封止樹脂がリードフレーム31上にはみださないようにするストッパー的な役割である。つまり、リードフレーム31に配したゲート部、エアーベンド部と封止フィルム30により実質的な樹脂流入口を作ることである。また、基板の寸法のばらつきの影響による成形不良も防いでいる。

【0064】本発明の特徴は、半導体素子が搭載されたリードフレーム31を下金型32bに位置合わせして搭載し、リードフレーム31に封止フィルム30を密着し、モールド金型を樹脂フィルム、封止フィルム3、リードフレーム31とともに型締めし挟圧し、リードフレーム31に設けたゲート部、ランナー部の上部をふさぎ食い込ますことにより、ランナー部、ゲート部を形成させ安定した樹脂封止を可能にしたことにある。また、樹脂封止の金型の熱により軟化し、押圧力によりリードフレーム31のランナー部、ゲート部、開口部内側に少し入り込み段差を形成することになり、封止フィルム30が封止樹脂のはみ出しを防止し、したがって、外部端子部は開口部、ランナー部、ゲート部に対して封止樹脂の面から突出した構造となり樹脂封止型半導体装置が完成する。さらに封止フィルム30の厚みによりランナー部、ゲート部、開口部の段差量を調整できる。

【0065】このため、開口部側の外部端子部はそのまま実装基板との接続に用いることができるためはんだボールを必要としないランドグリッドタイプ等の樹脂封止型半導体装置として使用することができる。また、前記した図7に示した構造のようにスタック可能な薄型の樹脂封止型半導体装置の生産が可能となる。

【0066】最後に、リードフレーム31に密着させた封止フィルム30をピールオフにより除去し、そしてリードフレーム31を切断機で切断し、前記したような品質の樹脂封止型半導体装置が完成する。その結果、パッケージの信頼性、特に重要な検討課題の耐湿性の保証もガラス・エポキシ樹脂とモールド樹脂との界面の密着力が開口部内に樹脂充填部を設けること等により強化され品質保証が可能になった。

【0067】また、ポッティング樹脂封止の課題であった樹脂が硬化する時間が長く、量産性が悪い、また注入する場合に空気を巻き込みやすい、樹脂ボイドが発生しやすいという課題をゲート部、ランナー部を基板に配する製造方法を可能にすることにより解決することができるものである。また、樹脂成型時に成形圧力をかけないために樹脂ボイドを小さくすることができ、実装時に樹脂ボイド内の空気が膨張してクラックが発生するという課題も解決できる。

【0068】また、従来のように半導体装置ごとに金型にキャビティ凹部を構成する必要がなく、金型設計に際して、エジェクターピン、エヤーバンド等、を多数設ける必要がないとともに、パーティング面を設けなくてもよく、金型構造がきわめて簡素化されるため、金型の設計、製造が容易になり、製造時間の短縮や小型の半導体装置ほど高くなる金型の製造コストの低減が達成できる。

【0069】以上、本実施形態で用いる半導体装置の樹脂封止用の金型は上金型32aと下金型32bとにより構成され、下金型32bあるいは上金型32aにはキャビティ凹部が設けられていない。

【0070】なお、樹脂封止工程においては、封止金型の熱によって封止フィルム、樹脂フィルムが軟化するとともに熱収縮するので、ダイパッドおよび信号接続用リード部がフィルムに食い込み、ダイパッドと封止樹脂の裏面との間、信号接続用リード部の裏面と封止樹脂の裏面との間には、それぞれ段差が形成される。したがって、ダイパッドおよび信号接続用リード部は封止樹脂の裏面から突出した構造となり、ダイパッドのスタンドオフ高さや、信号接続用リード部の下部である外部端子部の突出量（スタンドオフ高さ）を確保できる。例えば、本実施形態では、リードフレームに貼り付けた樹脂フィルムの厚みを50[μm]としているので、突出量を例えば20[μm]程度にリードフレームに密着させた厚みを80[μm]としているので突出量を例えば40[μm]程度にできる。

【0071】このことにより半導体装置に少しの反りが生じてもスタック可能な構造が得られる。また、信号接続用リード部の露出部は外部端子部となる。

【0072】このように、樹脂フィルム、封止フィルムの厚みの調整によって外部端子部、信号接続用リード部の封止樹脂からの突出量を適正量に維持できる。このことは、外部端子部のスタンドオフ高さをフィルムの厚みの設定のみでコントロールでき、別途スタンドオフ高さをコントロールのための手段または工程を設けなくてもよいこと意味し、量産工程における工程管理のコスト上、極めて有利な点である。このフィルムの厚みは、10～150[μm]程度であることが好ましい。

【0073】なお、用いるフィルムについては、所望する突出量により、所定の硬度、厚みおよび熱による軟化特性を有する材質を選択することができる。ただし、フィルムに加える圧力の調整によって、ダイパッドや外部端子部のスタンドオフ高さを調整してもよく、例えば、スタンドオフ高さをほぼ「0」にすることも可能である。

【0074】

【発明の効果】以上、半導体素子が接合されたリードフレームに対して、封止金型内で封止フィルムを介在させて樹脂封止する樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、封止フィルムをリードフレーム内に配したゲート部、ランナー部に密着させて樹脂を開口部に充填し安価な金型で樹脂封止を可能にした。そして提供される電極底面露出型の樹脂封止型半導体装置は耐湿性に優れた小型、薄型で品質の良い樹脂封止型半導体装置である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るリードフレームを示す平面図

【図2】本発明の一実施形態に係るリードフレームを示す斜視図

【図3】本発明の一実施形態に係るリードフレームを示す平面図

【図4】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す上面斜視図

【図5】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す底面斜視図

【図6】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【図7】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す上面斜視図

【図8】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置のスタック構造を示す上面斜視図

【図9】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す上面斜視図

【図10】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す上面斜視図

【図11】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す底面斜視図

【図12】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【図13】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図14】本発明の一実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図15】従来の樹脂封止型半導体装置を示す断面図

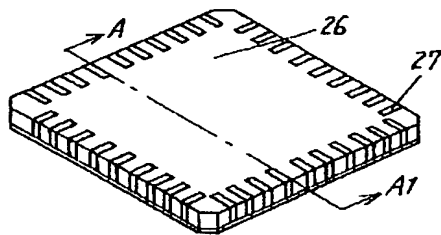
【図16】従来の樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【符号の説明】

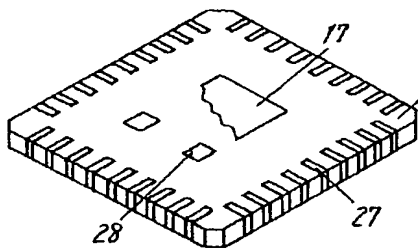
- 1 半導体素子
- 2 接着剤
- 3 両面プリント基板
- 4 配線パターン
- 5 スルーホール
- 6 導体

- 7 電極パッド
- 8 金属細線
- 9 ソルダーレジスト
- 10 封止樹脂
- 11 半田ボール
- 12 信号接続用リード部
- 13 アウターリード部
- 14 フレーム枠
- 15 樹脂フィルム
- 16 開口部
- 17 ダイパッド
- 18 ゲート部
- 19 ランナー部
- 20 エヤーベンド部
- 21 溝部
- 22 段差部
- 23 第2の信号接続用リード部
- 24 半導体素子
- 25 金属細線
- 26 封止樹脂
- 27 外部端子部
- 28 ボール部
- 29 外部端子部
- 30 封止フィルム
- 31 リードフレーム
- 32a 上金型
- 32b 下金型
- 33 タブレット
- 34 ブランジャー
- 35 供給装置
- 36 巻き取り装置

【図4】



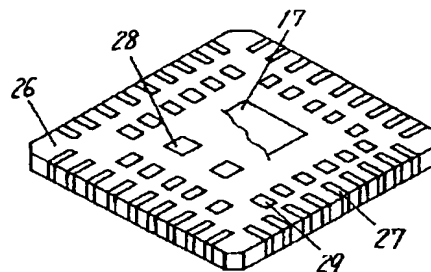
【図5】



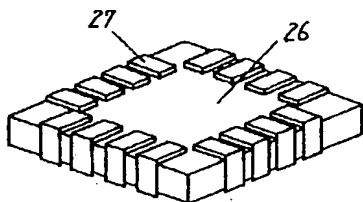
【図6】



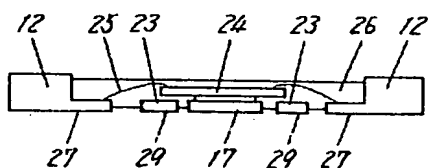
【図11】



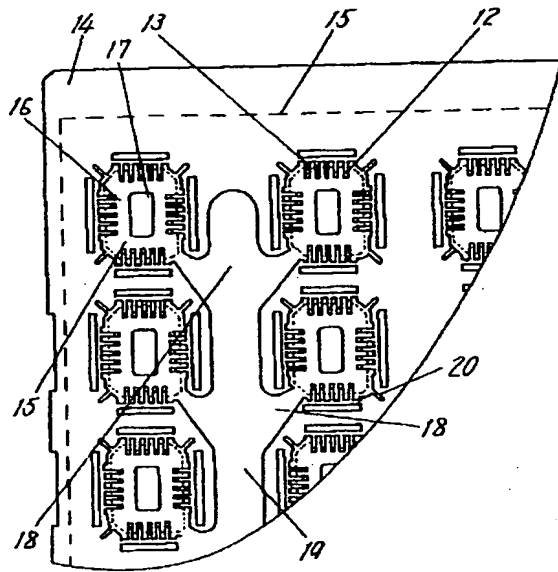
【図7】



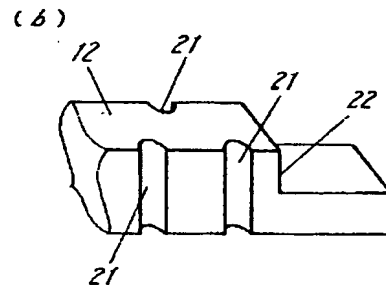
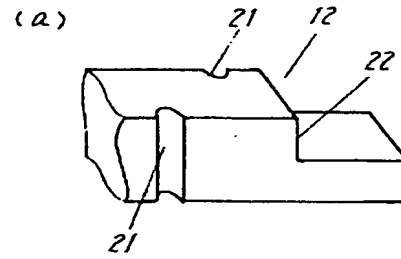
【図12】



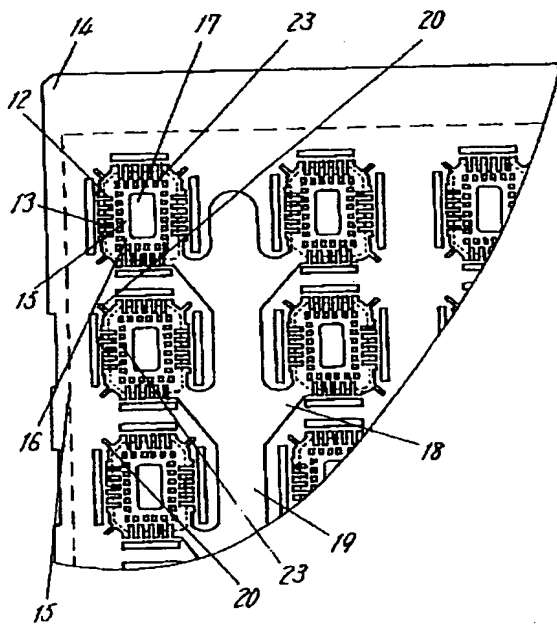
【図1】



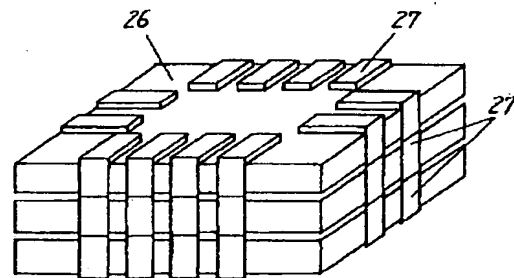
【図2】



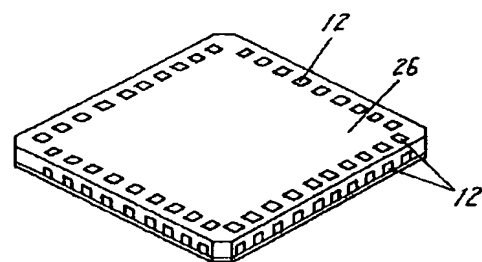
【図3】



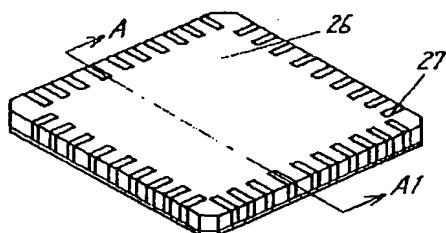
【図8】



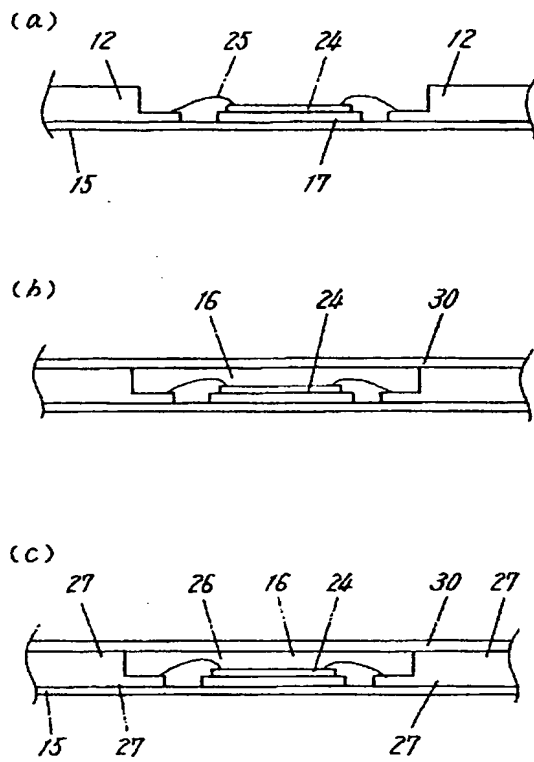
【図9】



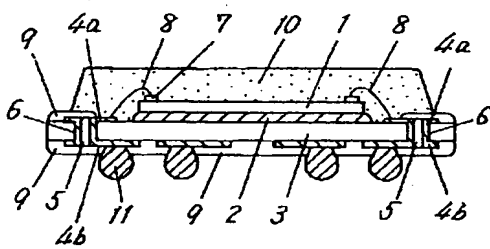
【図10】



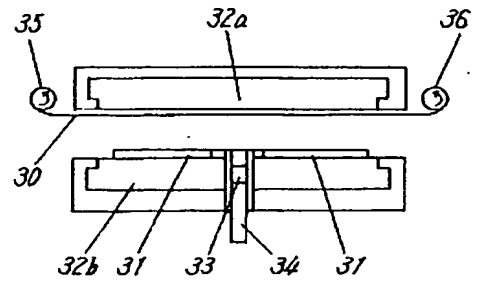
【図13】



【図15】



【図14】



【図16】

